

ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ  
ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Коротинский В.А., кандидат техн. наук, доцент,  
enerqy.victor@mail.ru,

Клинцова В.Ф. студент магистратуры,  
valentina.fedorovna1979@mail.ru,

Сырокваш Н.А., старший преподаватель,  
sirok-vash@mail.ru,

УО «Белорусский государственный аграрный технический  
университет», Республика Беларусь

*Аннотация.* В статье рассматриваются проблемы развития энергетической инфраструктуры в сельской местности Республики Беларусь с целью систематизации условий энергоснабжения и выбора приоритетов модернизации. Изучено и предложено использование тепловой, электрической энергии, газоснабжения и автономного водоснабжения на базе возобновляемых источников энергии, разработана перспективная схема энергоснабжения, с учетом запросов потребителей. Рассмотрено использование возобновляемых источников энергии в агрогородках. Дано обоснование комплексного использования традиционных централизованных и нетрадиционных местных и возобновляемых энергоресурсов. Результаты исследования могут служить информационной основой регионально-экономического и энергетического планирования.

Ключевые слова: агрогород, энергообеспечение, энергоснабжение, газоснабжение, электроснабжение.

**Введение.** Агрогородок – категория населенных пунктов Беларуси. Агрогородки были вынесены в качестве отдельного типа сельских населенных пунктов в 2007 г. в рамках Закона «Об административно-правовом делении и порядке решения вопросов административно-территориального устройства Республики Беларусь, тогда же они получили и официальный статус.

**Цель.** Разработать и предложить использование возобновляемых источников энергии в агрогородках.

**Материалы и методика исследования.** Главное отличие агрогородка от поселка – инфраструктура. По замыслу создателей, агрогородок это возможность жить в сельской местности и при

этом пользоваться всеми благами города: эталон, к которому должны стремиться все населенные пункты сельской местности.

Всего по Беларуси создано 1481 агрогородок, что соответствует занятости около 60 % сельского населения и аграрного производства.

Запланированная инфраструктура предполагала:

- а) энергообеспечение
  - обеспечение централизованного и индивидуального водоснабжения;
  - повсеместное централизованное снабжение природным газом;
  - качественное и надежное электроснабжение;
- б) логистика
  - хорошее дорожное покрытие на территории агрогородков;
  - развитая дорожная сеть, обеспечивающая возможность быстрой связи с близлежащими городами (городом);
- в) связь и работа специальных служб
  - наличие стационарных телефонов и доступность мобильной связи;
  - доступная пожарная помощь и милиция;
  - доступная аварийная газовая служба;
- г) социальные учреждения и инфраструктура
  - достаточное количество торговых объектов с широким ассортиментом продовольствия, хозяйственных товаров и бытовых предметов;
  - детские дошкольные учреждения (сады, ясли);
  - средние школы;
  - объекты после школьного образования (спортивные секции, культурные учреждения, экологические);
  - доступная медицинская помощь;
  - доступная юридическая помощь.

Сегодня городские жители не стремятся переезжать в агрогородки, а те, которые уже сменили Минск и другие города на жилье в агрогородке, сталкиваются с рядом серьезных проблем. К основным проблемам относятся следующие проблемы:

- неудовлетворительное качество построенных жилых зданий;
- некачественное и ненадежное энергообеспечение;
- крайне слабо развитая инфраструктура.

Главными требованиями к энергетической эффективности агрогородков, являются их бесперебойное и качественное энергообеспечение.

**Результаты исследования.** На рисунке 1 приведена комплексная схема энергоснабжения, которая объединяет в себе три возможных схемы: типовую, альтернативную и перспективную.

С позиции совместного эффективного использования различных энергоресурсов и энергетической безопасности агрогородков требуется научное обоснование комплексного использования традиционных централизованных и нетрадиционных местных и возобновляемых энергоресурсов.

Перспективная схема энергообеспечения сельских населенных пунктов (агрогородков) преследует выполнение трех основополагающих задач:

1. Утилизация отходов сельскохозяйственного производства.
2. Получение качественных органических удобрений.
3. Надежное и качественное энергоснабжение потребителей.

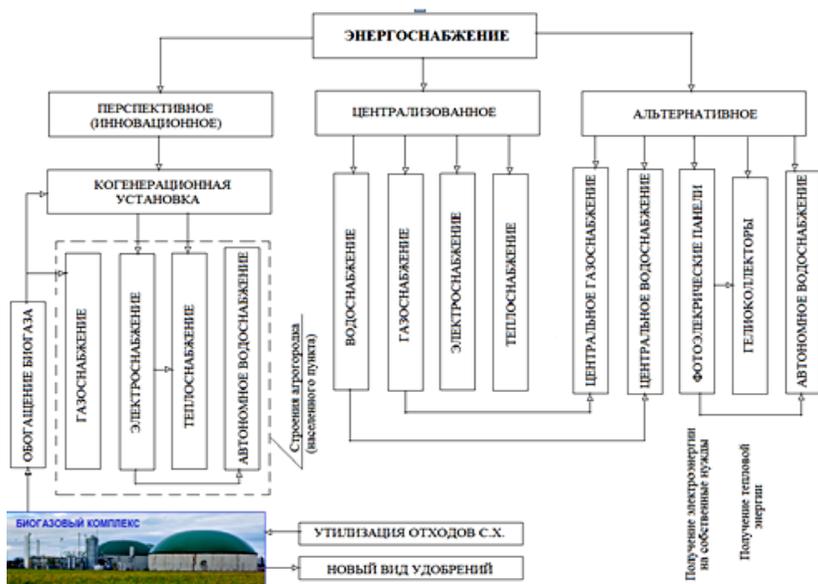


Рисунок 1– Типовая, альтернативная и перспективная схемы энергоснабжения

Поэтому основным энергетическим источником в данном случае является биогазовый комплекс, который находится в районе расположения сельскохозяйственного производства (источника отходов). Комплекс решает первые две задачи, т.е. утилизацию отходов

производства и получения качественных органических удобрений. Кроме того, выработанный биогаз проходит цикл обогащения (удаляются все лишние включения типа  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{S}$ ) и направляется в газовую трубу.

Газ, представляющий собой  $\text{CH}_4$  в чистом виде, направляется по трубопроводу к сельскому населенному пункту, расстояние до которого не должно превышать 8 – 12 км.

В населенном пункте в центре энергетических нагрузок следует расположить газораспределительный пункт (ГРП) и когенерационную установку, которая должна иметь установленную мощность по выработанной электрической энергии не менее требуемой суммарной нагрузки потребителей агрогородка.

Таким образом, в населенном пункте обеспечивается полное газоснабжение и электроснабжение потребителей качественной и недорогой электрической энергией. Вырабатываемая когенерационной установкой тепловая энергия расходуется на нужды теплофикации (отопление и горячее водоснабжение).

Если количество получаемой тепловой энергии избыточно, то ее излишки можно использовать для получения холода для холодильных систем объектов коммунальных служб (магазины). В случае дефицита тепловой энергии для системы локального теплоснабжения, желательно использовать возобновляемые источники энергии в виде солнечных (вакуумных) гелиоколлекторов. Возможно применение и биогаза в местных локальных котельных установках, но это требует дополнительного технико-экономического обоснования.

**Выводы.** Предложенная перспективная схема энергоснабжения, с учетом запросов потребителей, дает возможность использовать практически всю энергию, получаемую на когенерационной установке, приближая ее эффективность к 100 %. В этом случае страна не тратит лишнюю валюту на импорт газа и получает экономическую выгоду. К тому же такой подход способствует улучшению экологии и сохранению озонового слоя.

#### Список использованных источников

1. Биоэнергетика: пособие / Коротинский В.А., Гаркуша К.Э.. – Минск: БГАТУ, 2011 – 148 с.

#### ENERGY SUPPLY OF RURAL LOCALITIES USING RENEWABLE ENERGY SOURCES ENERGY SOURCE

Korotynsky V.A., Klincova V.F., Syrokvash N.A.

*Abstract.* The article discusses the problems of developing energy infrastructure in the rural areas of the Republic of Belarus with the aim of

systematizing the conditions of energy supply and choosing priorities for modernization. The use of thermal, electric energy, gas supply and autonomous water supply based on renewable energy sources was studied and proposed, a promising energy supply scheme was developed, taking into account consumer requests. The use of renewable energy sources in agro-towns is considered. The rationale for the integrated use of traditional centralized and non-traditional local and renewable energy resources is given. The results of the study can serve as an information basis for regional economic and energy planning.

*Key words:* agro-city, power supply, power supply, gas supply, power supply.

УДК 631.3:621.9

## ЧИСЛЕННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Суторьма И.И., кандидат техн. наук, доцент,  
sutorma@gstu.by,

УО ГГТУ им. П.О. Сухого, Республика Беларусь

*Аннотация.* Одним из основных элементов оросительных систем является насосная установка, включающая, как правило, насос центробежного типа. Эффективность работы насоса определяется его гидродинамическим режимом. В настоящей работе предлагается методика исследования гидродинамических процессов путем постановки численных экспериментов на основе математического моделирования с использованием средств вычислительной техники для нестационарных режимов работы центробежных насосов.

*Ключевые слова:* численный эксперимент, математическое моделирование, центробежный насос, гидродинамический режим.

**Введение.** Широкое применение в системах водоснабжения в целом и в системах орошения, в частности, получили насосные установки, основным элементом которых является центробежный насос. Большое внимание уделяется повышению надежности и эффективности работы этих насосов. Вместе с тем оптимизация конструкций центробежных насосов представляет значительные трудности, обусловленные сложностью проведения исследований гидродинамических процессов, протекающих в полостях насосов и, в первую очередь, экспериментальных исследований по определению полей ско-